

Таким образом, в данной работе рассмотрены варианты расчета показателей качества бензинов, таких как: октановое число, содержание серы, бензола, ароматических и олефиновых углеводородов, нафтенов, показатели плотности, и т.д. с использованием программы «compounding» для процесса компаундирования. Согласно расчетам бензин марки АИ-95 №3 имеет самую низкую себестоимость – 18580

рубль на тонну топлива, при этом имея запас качества по таким то показателям как: содержание серы 0,0009 при максимально допустимых 0,001, содержания ароматических углеводородов 33,68 массовых процентов при максимально допустимых 35, 0,9 массовых процентов бензола при максимально допустимых 1 массовом проценте.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51866-2002 (ЕН 228 – 2004). Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия.
2. <http://www.neftbiz.ru>.

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА УСТАНОВОК ПРОЦЕССА «ЦЕОФОРМИНГ»

В.В. Романенкова, О.А. Чередниченко

Научный руководитель – к.т.н., доцент М.А. Самборская

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, mashinavv@mail.ru

Сокращению времени масштабного перехода от лабораторной к промышленной установке может способствовать применение, как математической модели, так и реальных аппаратов. Использование математической модели для реальных процессов нефтепереработки и нефтехимии осуществляется по имеющимся параметрам лабораторной или пилотной установки. Математическая модель позволяет изучить свойства объекта, его функции, а также произвести оптимизацию имеющихся конструкций аппаратов с целью улучшения качества и выхода готовой продукции.

Целью работы являлось определение оптимальных размеров и технологических параметров работы реактора облагораживания углеводородов на цеолитах и узла фракционирования для выделения товарного бензина.

На начальном этапе был произведен предварительный расчет реактора. Исходными данными для расчета послужили: производительность установки 30 тыс. тонн/год, давление процесса 1,5 МПа, объемная скорость подачи сырья 2 ч^{-1} , тип катализатора КН-30 с относительной плотностью 0,67–0,73.

В ходе расчета были определены основные показатели, характеризующие геометрические размеры аппарата, а именно высота слоя катализатора составила 0,18 м, диаметр аппарата

4,18 м.

Для реализации следующего этапа работы – разработки модели реактора в среде HYSYS Aspen Plus, авторами [1] была предложена модельная схема превращения углеводородов на цеолитах, также была оценена термодинамическая вероятность протекания этих реакций, и проведена оценка адекватности полученных данных экспериментальным. Схема реактора в модели представлена на рисунке. Гидродинамическая обстановка в реакторе – идеальное вытеснение была выбрана в модели в качестве предварительной.

Для идентификации оптимальных конструктивных и технологических параметров работы реактора, были выбраны параметры оптимизации, которые позволили сформировать целевую функцию в безразмерном виде: октановое число и относительный выход бензина. В качестве варьируемых параметров были выбраны температура процесса и объем реакционной зоны аппарата. Расчеты на математической модели были выполнены в интервалах: температура – $T = 335\text{--}435^\circ\text{C}$ и объем реактора – $V_p = 0,57\text{--}3,39 \text{ м}^3$.



Рис. 1. Схема реактора в модели

Основное ограничение при оптимизации узла фракционирования в среде Aspen HYSYS – состав товарного бензина должен быть близок к требованиям ГОСТ Р 51105-97 [2]. Профили давления, температуры и расходы орошения были выбраны в качестве основных варьируемых параметров в модели. Однако существенное влияние на состав конечного продукта оказывает давление в колоннах стабилизации и ректификации.

Результаты данной работы позволили сделать следующие выводы:

1. определили оптимальный объем реакционной зоны аппарата и температурный режим процесса;

2. разработанная модель позволяет выполнять оптимизацию режимов при работе на максимальный выход или максимальное октановое число продукта;

3. безразмерный вид целевой функции делает ее удобным инструментом для выполнения экономической оптимизации и оценки энергоэффективности;

4. определены оптимальные параметры работы узла фракционирования;

5. с ростом температуры проведения процесса выход товарного бензина падает за счет образования большого количества газов; выход дизельной фракции также возрастает.

Список литература

1. M.A. Samborskaya, V.V. Mashina, O.A. Cherednichenko, A.V. Makarovskikh. *Modeling of Reactor of Straight-run Gasoline Fractions Refining on Zeolite Catalysts // Procedia Chemistry*, 2015. – Vol.15. – P.237– 244.
2. ГОСТ Р 51105-97. *Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Неэтилированный бензин.* – М.: Стандартинформ, 2012. – 9с.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И ПРИСАДКИ КОМПЛЕКСНОГО ДЕЙСТВИЯ НА КИНЕТИКУ РЕЛАКСАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ВЫСОКОПАРАФИНИСТОЙ НЕФТИ

Н.С. Рыжова¹

Научные руководители – к.т.н., доцент Е.В. Попок¹; к.х.н., с.н.с. Ю.В. Лоскутова²

¹Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30

²Институт химии нефти СО РАН
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический 4

Основные проблемы, возникающие при добыче и перекачке парафинистых нефтей, связаны с их пониженной подвижностью, высокой температурой застывания и отложениями парафина на стенках трубопровода. Разработка новых высокоэффективных энергосберегающих технологий освоения нефтяных месторождений, добычи и транспорта проблемных нефтей для улучшения их текучести и стабильности при хранении тесно связана с изучением особенностей вязкостно-температурного поведения таких нефтей при воздействии внешних факторов в условиях пониженных температур.

Физические методы находят все более широкое применение в нефтяной промышленности из-за их эффективности, экономичности и до-

ступности. Изучение влияния низкочастотного акустического воздействия (НАО) на кинетику осадкообразования и агрегативно-седиментационную устойчивость нефтесодержащих систем проводили на высокопарафинистой малосмолистой нефти Ондатрового месторождения (Томская область), в которой отсутствуют асфальтены, содержится 3,5 % мас. смол, а 6 % мас. парафинов обеспечивают высокую температуру застывания – минус 4,4 °С.

Термостатированную при 0 °С в течение 1 ч. нефть обрабатывали 1 и 3 мин. на лабораторном вибраторе при частоте 50 Гц и виброускорениях до 100 g. Кинетику процесса образования нефтяных отложений изучали на установке, основанной на методе «холодного стержня», модели-